

การประเมินความเสี่ยง ด้านสุขภาพ Health Risk Assessment



ผู้เขียนและเรียบเรียง
รศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ วีวรรณะเดช

บรรณาธิการ
ยุวดี คาดการณ์ไกล

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	11
1.1 การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ	11
1.2 ความหมายของ “ความเสี่ยง” และ “การประเมินความเสี่ยง”	12
1.3 ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง	14
บรรณานุกรม	15
บทที่ 2 การประเมินสิ่งคุกคาม	16
2.1 บทนำ	16
2.2 การศึกษาทางวิทยาการระบาด (Epidemiological Studies)	16
● ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับการศึกษาทางวิทยาการระบาด	17
2.3 การศึกษาในสัตว์ทดลอง (In Vivo Animal Bioassays)	18
● การออกแบบและการทดสอบความเป็นพิษ (Designing and Conducting Toxicity Tests)	19
● การออกแบบการทดสอบสำหรับการเป็นมะเร็ง (Designing Test for Carcinogenicity)	24
● การดำเนินการทดสอบและการแปลผลความเป็นพิษ	25
2.4 การศึกษาในหลอดทดลองและเซลล์เพาะเนื้อเยื่อแบบระยะสั้น (Short-Term In Vitro Cell and Tissue Culture Tests)	26
2.5 การวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมี (Structure-Activity Relationship Analysis)	26
บรรณานุกรม	27
บทที่ 3 การประเมินการสัมผัส	28
3.1 บทนำ	28
3.2 การเฝ้าคุมการสัมผัส (Exposure Monitoring)	28
● การเฝ้าคุมที่ตัวบุคคล (Personal Monitoring)	28
● การเฝ้าคุมที่ตัวกลางหรือสถานที่ (Ambient Monitoring)	28
3.3 แบบจำลองการสัมผัส (Exposure Modeling)	29
3.4 กระบวนการประเมินการสัมผัส	33
ขั้นที่ 1 การกำหนดลักษณะของการสัมผัส	36
● การกำหนดลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ	36
● การกำหนดลักษณะกลุ่มประชากรที่เป็นกลุ่มเสี่ยง	36

ขั้นที่ 2 การค้นหาเส้นทางของการสัมผัส	38
• การค้นหาแหล่งกำเนิดและตัวกลาง	40
• การประเมินการเปลี่ยนแปลงสภาพและการเคลื่อนย้ายในตัวกลาง	41
• การค้นหาจุดของการสัมผัสและเส้นทางเข้าสู่ร่างกาย	41
• การรวบรวมข้อมูล	43
• การสรุปข้อมูล	44
ขั้นที่ 3 การวัดการสัมผัส	45
① ข้อพิจารณาทั่วไป	45
② การคำนวณหาความเข้มข้นของการสัมผัส	48
③ การประมาณค่าสารคุกคามที่ได้รับ	56
④ การรวมปริมาณที่ได้รับจากทุกเส้นทางการสัมผัสเข้าด้วยกัน	65
⑤ การประเมินความไม่แน่นอน	68
⑥ การสรุปและนำเสนอผลการประเมินการสัมผัส	68
บรรณานุกรม	71
บทที่ 4 การประเมินขนาดสัมผัสกับการตอบสนอง	72
4.1 บทนำ	72
4.2 ความเป็นพิษหรือไม่เป็นพิษ	72
4.3 การวัดขนาดสัมผัส (Dose Determination)	72
4.4 การวัดการตอบสนอง (Response Measurement)	73
4.5 การแยกชนิดของการตอบสนอง	75
4.6 การหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดสัมผัสกับการตอบสนอง (Dose-Response Estimation)	76
4.7 แบบจำลองขนาดสัมผัสและการตอบสนอง (Dose-Response Models)	76
4.8 ค่าความทน (Threshold)	79
4.9 การอนุมานผลระหว่างสปีชีส์ (Interspecies Extrapolation)	81
4.10 การอนุมานผลระหว่างการสัมผัสขนาดสูงสู่การสัมผัสขนาดต่ำ (High-to-Low Dose Extrapolation)	81
4.11 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงของหน่วยงานในสหรัฐอเมริกา	84
4.12 ลำดับชั้นของการเลือกข้อมูล (Hierarchy of Data Selection)	84
บรรณานุกรม	86
บทที่ 5 การกำหนดค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	87
5.1 บทนำ	87
5.2 ความหมาย	87
5.3 ระดับปลอดภัย คำปัจจัยความปลอดภัย ผลกระทบที่มีและไม่มีค่าความทน	88

5.4	องค์กรที่กำหนดค่ามาตรฐาน	89
5.5	การคำนวณค่ามาตรฐานความปลอดภัยจากการศึกษาในสัตว์ทดลองหรือมนุษย์	90
5.6	บรรณานุกรม	91
บทที่ 6 กระบวนการกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศของต่างประเทศ		
6.1	บทนำ	92
6.2	กระบวนการกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ	94
6.3	เกณฑ์การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดสัมผัสกับการตอบสนอง	96
6.4	การกำหนดระดับผลกระทบด้านสุขภาพที่ยอมรับได้	98
6.5	การกำหนดค่ามาตรฐานของสารมลพิษ	102
6.6	หน่วยงาน/องค์กรที่กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ	103
6.6.1	องค์การอนามัยโลก	103
6.6.2	องค์การอนามัยโลกประจำยุโรป	103
	• เกณฑ์สำหรับผลกระทบที่ไม่ใช่มะเร็ง	104
	• เกณฑ์การเลือกปัจจัยความไม่แน่นอน (Uncertainty factors)	105
	• เกณฑ์การเลือกค่าเฉลี่ยเวลา (Averaging times)	105
	• เกณฑ์การพิจารณาผลกระทบต่อประสาทรับความรู้สึก (Sensory effects)	105
	• เกณฑ์สำหรับผลกระทบที่เป็นมะเร็ง	105
	• การประเมินการก่อให้เกิดมะเร็งเชิงปริมาณ	105
	• การประเมินความแรงของการก่อมะเร็งเชิงปริมาณ	105
	• พัฒนาการของกระบวนการกำหนดค่าแนวทาง	106
	• ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสและการตอบสนอง	108
	• การเปลี่ยนจากค่าแนวทางเป็นค่ามาตรฐาน	108
	• ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ	109
	• ค่าปัจจัยความไม่แน่นอน	110
	• การวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้และปัจจัยอื่นๆ	111
6.6.3	ประเทศสหราชอาณาจักร	111
6.6.4	สหภาพยุโรป	115
6.6.5	ประเทศสหรัฐอเมริกา	115
	• ค่ามาตรฐานที่อาศัยเทคโนโลยีที่สามารถบรรลุเป้าหมายได้มากที่สุด (Maximum Achievable Control Technology-MACT)	116
	• ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศแห่งชาติ (National Ambient Air Quality Standards-NAAQS)	119

6.6 ประเทศแคนาดา	120
• บริบทของรัฐธรรมนูญ	120
• รัฐบาลกลาง (Federal Government)	120
• รัฐบาลระดับภูมิภาค (Provincial Government)	121
• ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ	122
• กระบวนการกำหนดค่า NAAQO	122
6.7 ข้อสรุป	123
บรรณานุกรม	124

บทที่ 7 กระบวนการกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มของต่างประเทศ 125

7.1 กระบวนการกำหนดค่ามาตรฐาน	125
7.2 การกำหนดค่ามาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก	126
7.3 การกำหนดค่ามาตรฐานน้ำดื่มขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม ประเทศสหรัฐอเมริกา	126
• ค่ามาตรฐานน้ำดื่ม	126
• ผู้ที่ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานน้ำดื่มแห่งชาติปฐมภูมิ	127
• ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการกำหนดค่ามาตรฐาน	127
• กระบวนการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำดื่ม	127
• การปฏิบัติตามค่ามาตรฐานปฐมภูมิใหม่	130
• ข้อพิจารณาพิเศษสำหรับระบบน้ำสาธารณะที่มีขนาดเล็ก	130
7.4 การกำหนดค่ามาตรฐานน้ำดื่มของประเทศออสเตรเลีย	130
• กระบวนการกำหนดค่ามาตรฐาน	131
• การทบทวนค่ามาตรฐานในประเทศออสเตรเลีย	131
บรรณานุกรม	131

บทที่ 8 การอธิบายลักษณะของความเสี่ยง 132

8.1 บทนำ	132
8.2 หลักการอธิบายลักษณะของความเสี่ยง (Principles of Risk Characterization)	132
• การอธิบายความเสี่ยงของแต่ละบุคคลในกลุ่มประชากรกลุ่มเสี่ยง	132
• การอธิบายความเสี่ยงของกลุ่มประชากรกลุ่มเสี่ยง	132
• การอธิบายความเสี่ยงของกลุ่มประชากรย่อยเฉพาะกลุ่ม	133
8.3 บทสรุป	133
บรรณานุกรม	134

บทที่ 9 การรับรู้และการสื่อสารความเสี่ยง	135
9.1 บทนำ	135
9.2 การรับรู้ความเสี่ยง	
9.3 การสื่อสารความเสี่ยง	
9.3.1 ปัญหาด้านการสื่อสาร	139
• ปัญหาของตัวข้อความ	139
• ปัญหาของแหล่งข้อมูล	139
• ปัญหาของช่องทางสื่อสาร	139
• ปัญหาของผู้รับ	139
9.3.2 การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการสื่อสารให้ชัดเจน	139
9.3.3 การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย	140
9.3.4 การพัฒนาและเลือกข้อความ	140
9.3.5 การเลือกช่องทางสื่อสารที่เหมาะสม	141
9.3.6 การเสริมข้อความให้มีน้ำหนัก	141
9.3.7 การสร้างความเข้าใจและความเชื่อมั่น	141
9.3.8 บุคคลที่สามกับการสื่อสารความเสี่ยง	142
9.3.9 การสื่อสารกับสาธารณะ	142
9.3.10 วัตถุประสงค์รวมเพื่อความเข้าใจและความไว้วางใจของชุมชน	143
9.4 แนวทางการสื่อสารความเสี่ยง	143
• การเปรียบเทียบความเสี่ยงกับความกังวลของชุมชน	144
• การแยกแยะความรู้สึกออกจากการรับรู้ความเสี่ยง	144
• ผลประโยชน์และการสื่อสารความเสี่ยง	144
• การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ	144
• การสร้างความไว้วางใจและความน่าเชื่อถือ	145
9.5 การประเมินผล	145
9.6 บทสรุป	147
บรรณานุกรม	148
ภาคผนวก ก.	149
ภาคผนวก ข.	157
ภาคผนวก ค.	161
ภาคผนวก ง.	169